

每周工作汇报

姓名	侯宇轩	开始日期	2019.4.15	结束日期	2019.4.21
----	-----	------	-----------	------	-----------

1. 本周任务与计划

1.1 研究任务

阅读蔡老师布置的论文：PDE-Net: Learning PDEs from Data，学习其中的方法，思考如何用其对 level-set 进行改进。

2. 本周工作概要

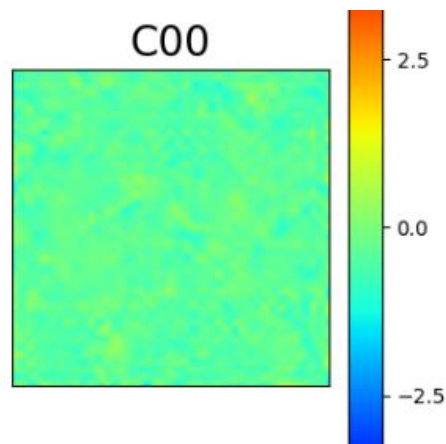
2.1 当前的进展

本周工作

目标：使用 PDE-net 学习 Laplace 方程 $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

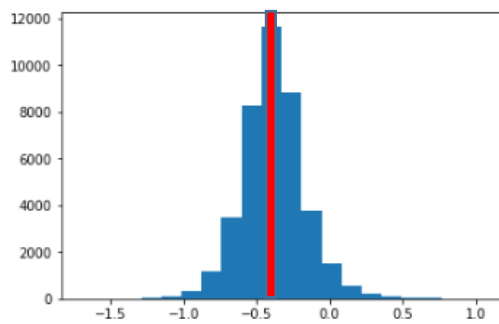
上周将学习到的系数图放大，发现并不是完全均匀。（理论上，理想情况是 C02\C20 全为 1，剩余系数为全 0）

$$\frac{\partial u}{\partial t} = C_{00}u + C_{10}\frac{\partial u}{\partial x} + C_{01}\frac{\partial u}{\partial y} + C_{20}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + C_{11}\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y} + C_{02}\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

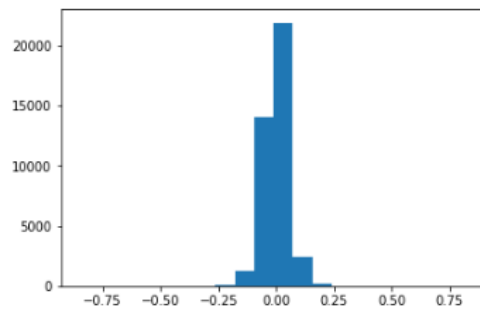


例如系数 C00 的分布，并不是完全均匀，而是有一些随机的花纹。

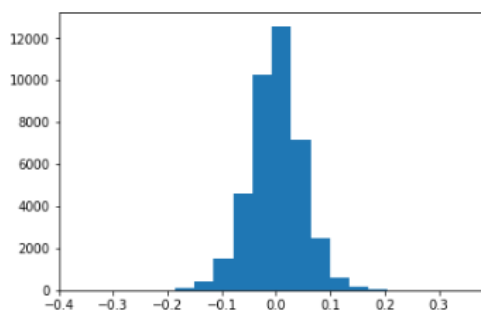
之后，将学习到的系数矩阵保存后再读入，计算它们的直方图：



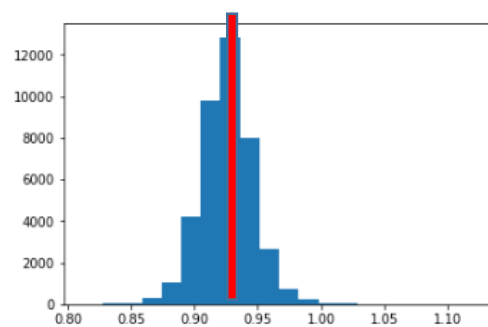
C00



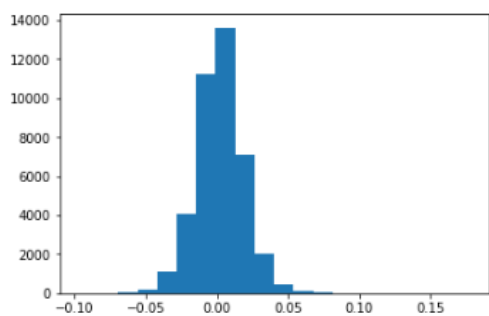
C10



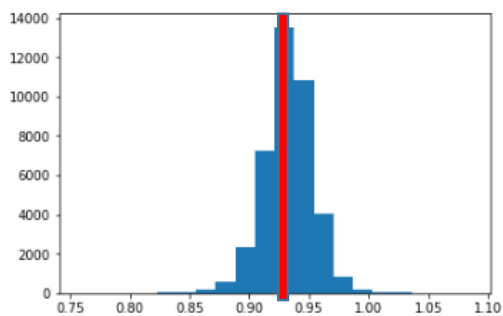
C01



C20



C11

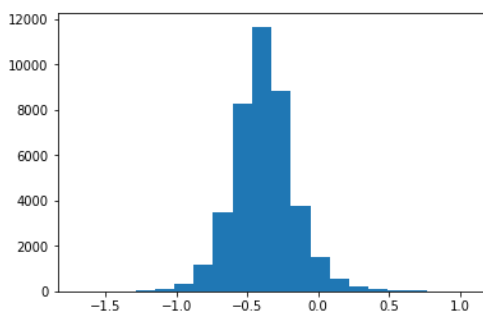


C02

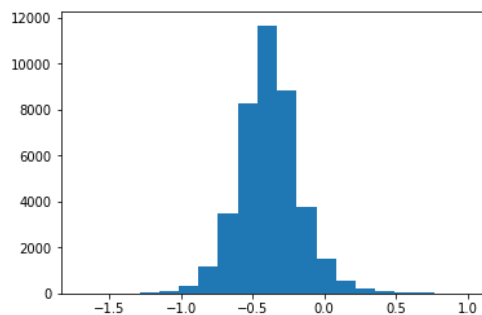
由直方图可知，C00 中值约为-0.4，C20、C02 中值约为 0.93，与理想值 0、1 有较为明显的偏移。

一、为了判断此偏移是否稳定，本周重新训练网络后再次计算权重矩阵的直方图，比较如下：

C00:

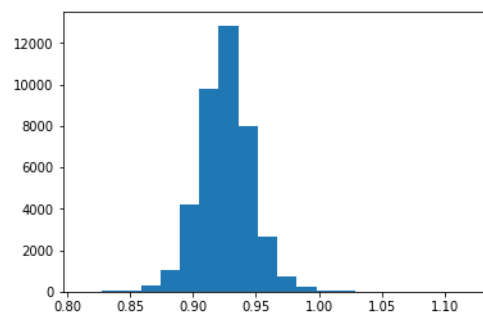


上周

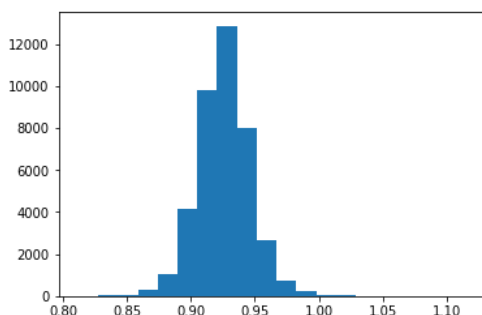


本周

C20:

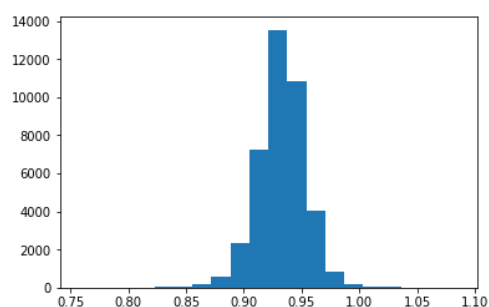


上周

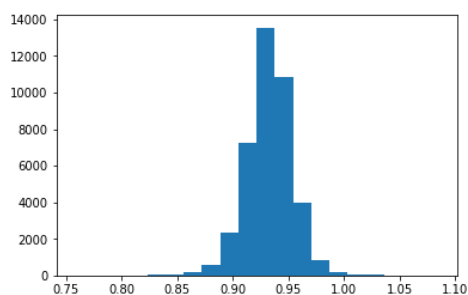


本周

C02:



上周

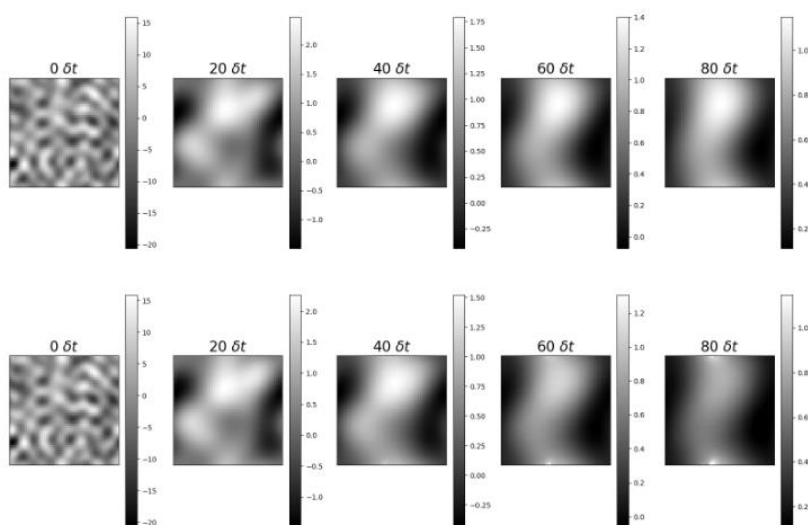


本周

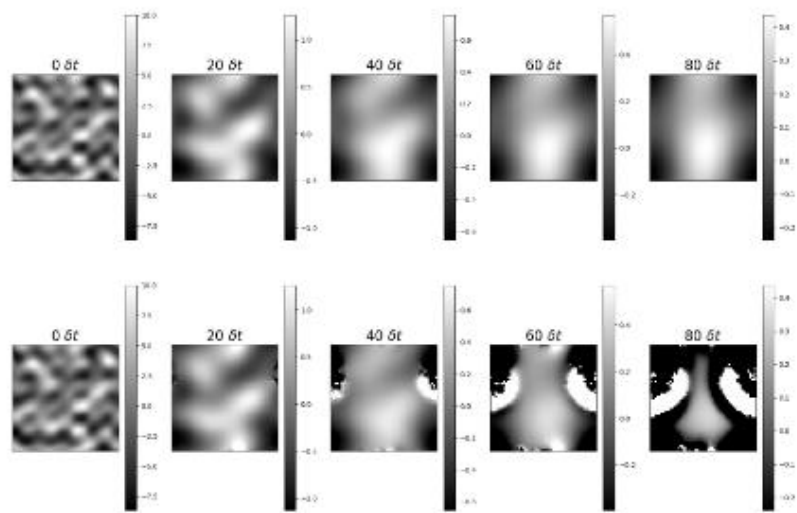
可以看到，两次训练的权重基本相同，说明算法有稳定性。

二、上周发现 PDE-net 给出的标准值与给出的预测值相差较大，在 debug 之后解决了这一问题。

第一行：标准结果 第二行：预测结果



layer 8



layer 11

由图可以看出，在没有奇异点出现的情况下，PDE-net 预测与标准结果基本完全相同。

但在某些层的权重下，会有奇异点出现，导致预测偏差逐渐变大。

3. 下周工作计划

检查边界条件，看能否消除奇异点。

附表：工作整理

任务类型	任务内容	截止日期	当前进度
工作	PDE-net 与 level set 的结合		蔡老师提出新方法：使用偏微分方程网络 PDE-net

			<p>对 level set 进行改进。</p> <p>现在正在对网络参数进行修改。</p>
--	--	--	--

本周工作时长：8 小时*5 + 6 小时*2 = 52 小时。